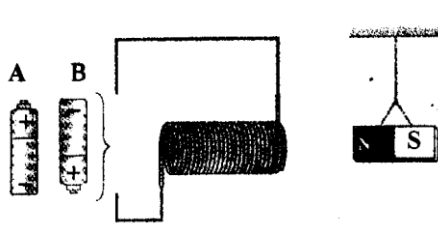


دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری از جنس آهنربا موجود است. هیچ وسیله دیگری نیز در اختیار نداریم. روشی پیشنهاد کنید که بتوان میله‌ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.



الف) کدام باتری را در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده از سیم‌لوله دور شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

ب) اگر یک هسته آهنی را وارد سیم‌لوله کنیم، توضیح دهید نیروی دافعه چگونه تغییر می‌کند؟

جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید:

الف) قطب N آهنربای میله‌ای که آزادانه می‌چرخد، قطب ..... جغرافیایی را نشان می‌دهد.

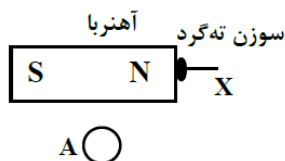
ب) با دور شدن از سیم راست حامل جریان، بزرگی میدان مغناطیسی ..... می‌یابد.

ج) هرچه تعداد دورهای سیم‌لوله در واحد طول ..... شود، آهنربای الکتریکی قوی‌تر خواهد شد.

د) دو سیم موازی حامل جریان‌های همسو یکدیگر را ..... .

با وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که توسط آن بتوان خطوط میدان مغناطیسی یک آهن‌ربای میله‌ای را مشاهده کرد. (آهن‌ربای میله‌ای - صفحه شیشه‌ای نازک - نمک پاش محتوی براده آهن)

شکل روبه‌رو آهنربایی را نشان می‌دهد که یک میخ را جذب کرده است. با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید:



الف) این شکل، چه پدیده فیزیکی را نشان می‌دهد؟

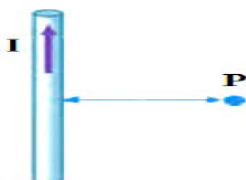
ب) نقطه X کدام قطب مغناطیسی را نشان می‌دهد؟

ج) سوزن ته‌گرد چه نوع ماده مغناطیسی است؟

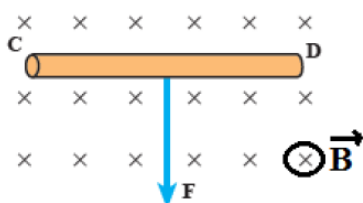
د) جهت گیری عقربه مغناطیسی را در نقطه A تعیین کنید.

در هریک از شکل‌های زیر جهت کمیت‌های مشخص شده را تعیین کنید.

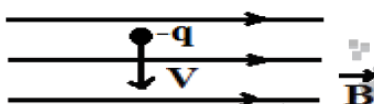
الف) جهت میدان مغناطیسی سیم راست در نقطه P



ب) جهت جریان در سیم

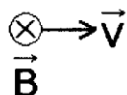


پ) جهت نیروی وارد بر بار  $-q$



ذره‌ای با بار الکتریکی  $5\mu\text{C}$  و با سرعت  $8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی  $0.06 \text{ T}$  در حرکت است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن است؟

مطابق شکل زیر، ذره ای با بار  $10^{-5} C$  با سرعت  $2 \times 10^3 m/s$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.01 T$  در حرکت است.

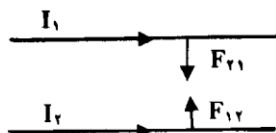


الف) اندازه ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را حساب کنید.

ب) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.

با توجه به متن های زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:

الف) در شکل روبه رو، دو سیم بلند موازی، حامل جریان های  $I_1$  و  $I_2$  به هم نیروی مغناطیسی وارد می کنند.



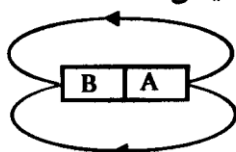
اگر  $I_1 < I_2$  باشد در این صورت:

$$F_{21} = F_{12} - 3$$

$$F_{21} > F_{12} - 2$$

$$F_{21} < F_{12} - 1$$

ب) شکل روبه رو، میدان مغناطیسی اطراف یک آهنربای میله ای را نشان می دهد. قطب مغناطیسی A :



۳- مشخص نیست

۲- قطب N است

۱- قطب S است.

ج) انحراف عقربه مغناطیسی از جهت شمال واقعی جغرافیایی زمین را ..... مغناطیسی می نامند.

۳- محور چرخش

۲- حوزه

۱- میل

د) شکل روبه رو، یک حلقه حامل جریان را نشان می دهد. جهت خط های میدان مغناطیسی در نقطه A بیرون از حلقه:



۳- به سمت راست

۲- برونسو

۱- درونسو

ه) این مواد، پس از حذف میدان خارجی، خاصیت آهنربایی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می کنند:

۳- پارامغناطیس

۲- فرومغناطیس سخت

۱- فرو مغناطیس نرم

به کمک جعبه کلمات نوع مواد مغناطیسی داده شده را تعیین و جاهای خالی را پر کنید.

نیکل خالص - سدیم - آهن به اضافه دو درصد کربن

الف) فرو مغناطیس نرم: ..... ب) فرو مغناطیس سخت: ..... ج) پارامغناطیس: .....

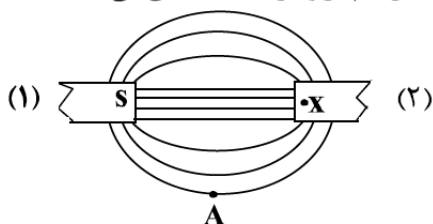
گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

الف) برهم کنش آهنربای اصلی و آهنربای القایی همواره ( ربایشی - رانشی ) است.

ب) میدان مغناطیسی باعث تغییر مسیر یک ( الکترون - نوترون ) متحرک می شود.

ج) دو سیم راست طویل و موازی حامل جریان هایی در خلاف جهت، یکدیگر را ( می ربایند - می رانند ).

شکل رو به رو، خطوط میدان مغناطیسی دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) را که در مقابل هم قرار گرفته اند، نشان می‌دهد.



الف) نوع قطب مغناطیسی آهنربا را در محل X بنویسید.

ب) جهت‌گیری عقربه مغناطیسی در نقطه A را با رسم شکل نشان دهید.

ج) خاصیت مغناطیسی دو آهنربای (۱) و (۲) را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

دو میله فلزی بلند مطابق شکل روبه‌رو درون سیملوله‌ای که دور یک لوله مقوایی پیچیده شده است، قرار دارند.

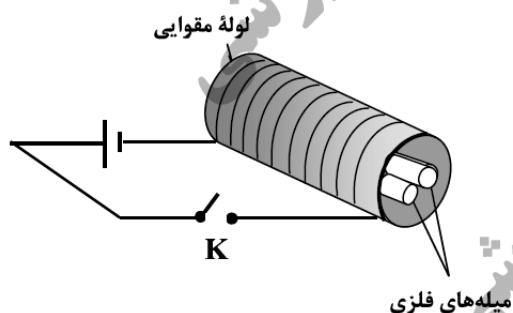
الف) توضیح دهید چرا با بستن کلید K و عبور جریان از این سیملوله، میله‌ها از هم دور می‌شوند و پس از باز کردن

کلید، بلافاصله به محل اولیه باز می‌گردند؟

ب) میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی از چه نوعی هستند؟

ج) جنس میله‌های فلزی کدامیک از مواد زیر می‌تواند باشد؟

(۱) آهن خالص (۲) آلومینیم (۳) آلیاژ نیکل



از سیملوله‌ای به طول  $0.4\text{ m}$  که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، جریان الکتریکی  $10\text{ A}$  عبور می‌کند. ذره‌ای با بار  $5 \times 10^{-5}\text{ C}$  با سرعت  $8 \times 10^4\text{ m/s}$  درون سیملوله در حال حرکت است.

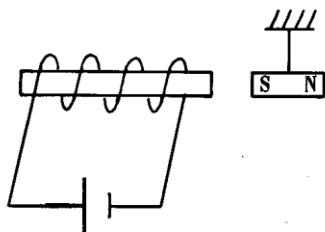
الف) میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا است؟  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$

ب) در لحظه‌ای که بردار سرعت ذره با محور سیملوله، زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

منشاء خاصیت مغناطیسی اتم ناشی از چیست؟ توضیح دهید.

الف) با توجه به شکل، آهنربای میله‌ای از سیملوله حامل جریان دور می‌شود یا به آن نزدیک می‌شود؟ چرا؟



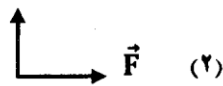
(۱)

(۲)

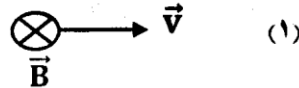
(۳)

ب) استنباط شما از شکل روبه‌رو چیست و چه نتیجه‌ای از آن می‌گیرید؟

الف) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت در شکل (۱) و جهت سرعت الکترون در شکل (۲) را تعیین کنید.  $\vec{B}$



(۲)



(۱)

ب) یک سیم حامل جریان ۲A در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۰۴ T قرار دارد و نیرویی برابر با ۰/۰۲ N بر آن وارد می‌شود. اگر راستای سیم بر جهت میدان مغناطیسی عمود باشد، طول سیم چند متر است؟

یک سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۰/۴ G قرار دارد و با راستای میدان مغناطیسی زاویه‌ی ۳۰° می‌سازد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم ۱۰<sup>-۴</sup> N باشد، شدت جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟  $\sin 30^\circ = 0.5$

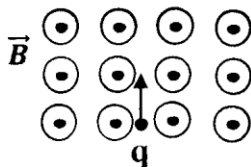
قطعه سیمی به طول ۷۵cm و جرم ۶۰ gr در میدان مغناطیسی افقی و یکنواختی به بزرگی ۰/۰۵ تسلا و عمود بر میدان قرار گرفته است. اگر جریان در سیم از جنوب به شمال باشد، جریانی که باید از سیم بگذرد و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم نیروی وزن را خنثی کند. ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه‌ی مسطح که از ۲۰۰۰ دور سیم نازک درست شده است، برابر ۰/۰۴ T است.

اگر از پیچه جریان ۲ آمپر عبور کند، شعاع پیچه چند متر است؟  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$

الف) از پیچه مسطحی با ۱۰۰۰ دور سیم نازک، جریانی به شدت ۰/۵ آمپر می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۶ × ۱۰<sup>-۴</sup> تسلا باشد، شعاع پیچه چند متر است؟

ب) مطابق شکل ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -4 \mu\text{C}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت به اندازه ۳۰۰ گاوس با تندی  $2 \times 10^4$  متر بر ثانیه در حرکت است. اندازه نیروی مغناطیسی بیشینه وارد بر آن چقدر و در چه جهتی است؟



$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

از پیچه مسطحی به شعاع ۳ سانتی متر و تعداد ۲۰۰ دور سیم، جریانی به شدت ۲ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$

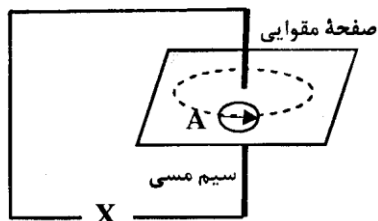
میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح برابر ۱۸ × ۱۰<sup>-۴</sup> T است. اگر شعاع هر حلقه ۴ cm و جریانی که از آن می‌گذرد ۶ A باشد، تعداد حلقه‌های آن را محاسبه کنید.  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$

پیچه‌ی مسطحی از ۱۰ دور سیم نازک درست شده است و جریان ۲A از آن می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۴π × ۱۰<sup>-۵</sup> تسلا باشد، شعاع پیچه چقدر است؟  $\left( \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$

از پیچهای به شعاع  $0.2$  متر جریان  $2$  آمپری گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز آن برابر  $T \times 10^{-3} \times 6$  باشد، تعداد حلقه‌های پیچه را محاسبه کنید.

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

کدام باتری را به جای  $X$  در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا عقربه مغناطیسی در نقطه  $A$  مطابق شکل باشد؟



$$(1) \quad \begin{array}{|c|c|} \hline + & - \\ \hline \end{array}$$

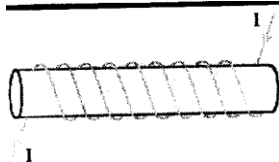
$$(2) \quad \begin{array}{|c|c|} \hline - & + \\ \hline \end{array}$$

دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

از سیم‌لوله ای به طول  $0.12$  متر، جریانی به شدت  $8/0$  آمپر عبور می‌کند. اگر بزرگی میدان در درون سیم‌لوله

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

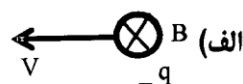
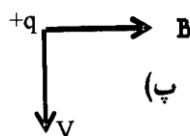
برابر  $2mT$  باشد، این سیم‌لوله از چند دور سیم تشکیل شده است؟



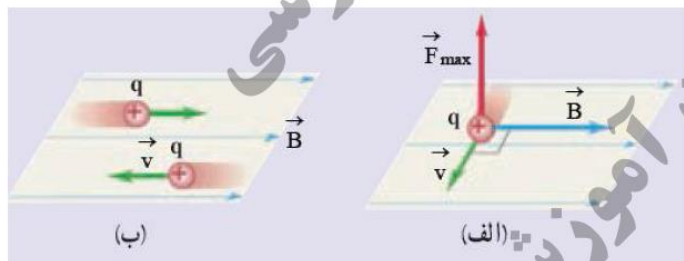
الف) سیم‌لوله ای شامل  $250$  دور حلقه است که مطابق شکل دور یک لوله ی پلاستیکی توخالی به طول  $0.12$  متر پیچیده شده است. اگر جریان گذرنده از سیم‌لوله  $28/0$  A و در جهت نشان داده شده باشد، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله را تعیین کنید. ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$  و  $\pi = 3$ )

ب) برای اینکه میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله تقویت شود، دو راهکار پیشنهاد کنید.

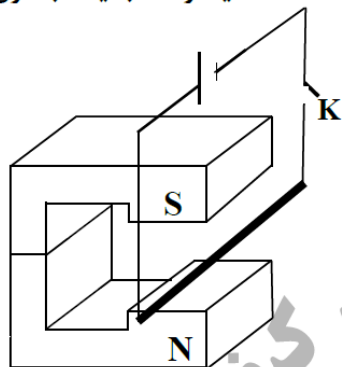
در هر یک از شکل های زیر جهت نیروی مغناطیسی را تعیین کنید.



با توجه به نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، دریافت خود را از شکل‌های الف و ب به‌طور جداگانه بنویسید.



در شکل زیر، یک میله رسانا در فضای بین قطب های یک آهنربای نعلی شکل آویزان شده است. میله رسانا به یک باتری و کلید متصل است.

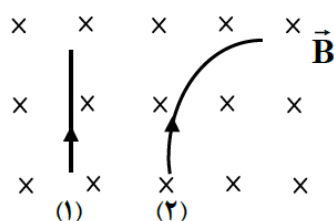


با بستن کلید K، چه اتفاقی برای میله رسانا رخ می دهد؟ توضیح دهید.

ذره ای با بار  $q = 5 \mu\text{C}$  با سرعت  $V$  در جهتی حرکت می کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $0.4$  تسلا زاویه  $30^\circ$  درجه می سازد. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برابر با  $4 \times 10^{-3} \text{ N}$  باشد، بزرگی سرعت را محاسبه کنید.  $\sin 30^\circ = 0.5$

الف) چگونه می توانید به کمک یک آهنربای میله ای با قطب های مشخص جهت شمال و جنوب جغرافیایی منطقه ای که در آن زندگی می کنید را به طور تقریبی تعیین کنید؟

ب) دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو، مسیرهایی مطابق شکل روبه رو می پیمایند.



نوع بار ذره (۱) و (۲) را مشخص کنید.

با توجه به جمله های ستون A، گزینه مناسب را از ستون B انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید (در ستون B سه مورد اضافی است).

| B                   | A                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (a) دائمی           | الف) این مفهوم فیزیکی بیان کننده مقدار انحراف قطب های مغناطیسی زمین از قطب های جغرافیایی آن است.         |
| (b) میل مغناطیسی    | ب) به هر ذره سازنده مواد مغناطیسی می گویند.                                                              |
| (c) دریک جهت        | ج) هنگامی که چرخش زوج الکترون درون اتم نسبت به یکدیگر به این صورت باشد، اتم خاصیت آهنربایی قوی تری دارد. |
| (d) الکتریکی        | د) اورانیم از جمله این مواد مغناطیسی است.                                                                |
| (e) درجهت های مخالف | ه) آلیاژ آهن و کبالت برای ساخت این نوع آهنربا مناسب اند.                                                 |
| (f) فرو مغناطیس     |                                                                                                          |
| (g) دوقطبی مغناطیسی |                                                                                                          |
| (h) پارامغناطیس     |                                                                                                          |

در جدول زیر کدام یک از موارد ستون A با کدام یک از موارد ستون B در ارتباط است؟

| B                  | A             |
|--------------------|---------------|
| (۱) فرومغناطیس نرم | الف) پلاتین   |
| (۲) فرومغناطیس سخت | ب) کبالت خالص |
| (۳) پارامغناطیس    | پ) فولاد      |

الف) تعداد حلقه‌های یک سیم‌لوله بدون هسته در واحد طول برابر با ۱۰۰۰ است. اگر جریان عبوری از آن ۳A باشد، بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز سیم‌لوله محاسبه کنید.

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

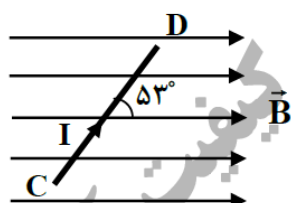
ب) با گذاشتن هسته آهنی در داخل این سیم‌لوله میدان مغناطیسی کاهش می‌یابد یا افزایش؟

میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله ای که از آن جریان ۲A می‌گذرد برابر ۳G است. الف) در هر متر از این سیم‌لوله چه تعداد حلقه وجود دارد.

ب) اگر بار الکتریکی  $5 \mu C$  تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به محور این سیم‌لوله و با سرعت  $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$  وارد سیم‌لوله شود، چه نیرویی به آن وارد می‌شود.

$$(\sin 30^\circ = 0.5), \quad (\mu_0 \approx 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

مطابق شکل، سیم حامل جریان CD در یک میدان مغناطیسی به بزرگی  $0.4 \text{ G}$  در راستایی قرار دارد که با جهت میدان زاویه  $53^\circ$  می‌سازد. اگر جریان در سیم ۳ آمپر باشد،

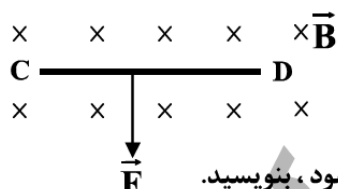


الف) نیروی مغناطیسی وارد بر  $0.5$  متر از سیم چند نیوتن است؟

ب) جهت نیروی وارد بر سیم را تعیین کنید.

$$\sin 53^\circ = 0.4, \quad \cos 53^\circ = 0.3$$

مطابق شکل روبرو سیم رسانای CD به طول  $0.3 \text{ m}$  در یک میدان مغناطیسی درون‌سویی به بزرگی  $0.4 \text{ T}$  قرار



دارد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم برابر  $0.12 \text{ N}$  باشد،

الف) جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟

ب) جهت جریان در سیم را تعیین کنید.

ج) یک روش را برای آنکه نیرو در خلاف جهت نشان داده شده در شکل بر سیم وارد شود، بنویسید.

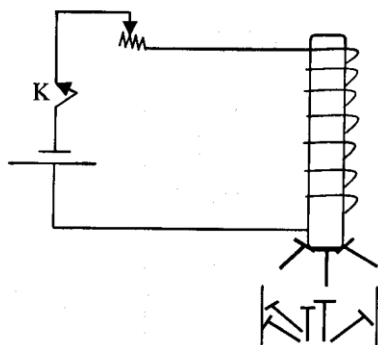
دانش آموزی مداری مطابق شکل می بندد و تعدادی سوزن فولادی در زیر سیملوله قرار می دهد .

با بستن کلید مشاهده می کند ، تعدادی از سوزن های فولادی جذب میله ی آهنی درون سیملوله می شوند.

الف ) علت مشاهده ی این پدیده را بنویسید.

ب) اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم پیش بینی می کنید تعداد سوزن هایی

که جذب میله می شوند افزایش می یابد یا کاهش ؟ توضیح دهید.



الف) پیچۀ مسطحی به شعاع  $0.2$  متر از  $1000$  دور سیم نازک درست شده است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه برابر  $T \times 10^{-3}$  باشد، جریان عبوری از آن چند آمپر است؟

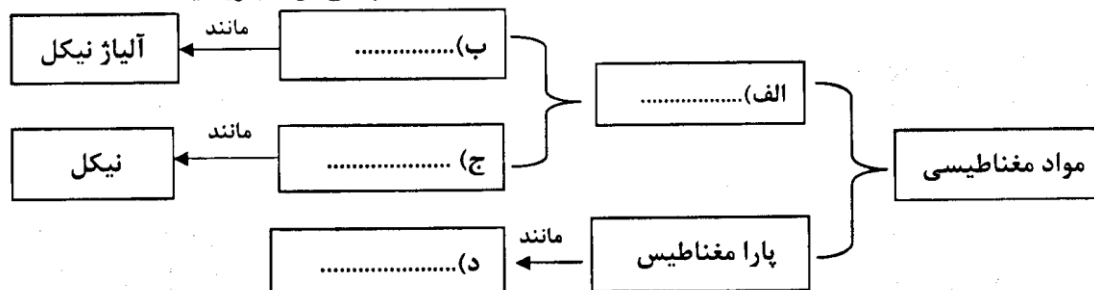
ب) از سیملوله ای به طول  $40 \text{ cm}$  که دارای  $200$  حلقه است، جریان  $0.8 \text{ A}$  می گذرد. میدان مغناطیسی درون سیملوله نزدیک به مرکز آن چند تسلا است؟

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$$

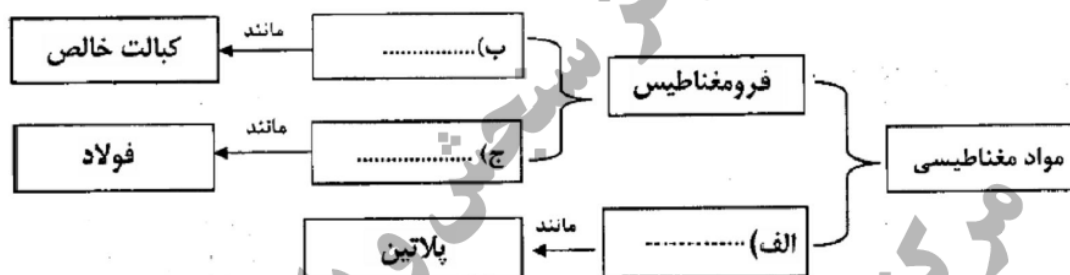
در جدول زیر در ستون  $A$  سمت گیری حوزه های مغناطیسی یک ماده فرو مغناطیس در سه حالت نشان داده شده است. هریک از آن ها مربوط به کدام حالت ستون  $B$  است.

| ستون $B$                                                          | ستون $A$ |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| الف) ماده فرو مغناطیسی در غیاب میدان مغناطیسی خارجی $\vec{B} = 0$ |          |
| ب) ماده فرو مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف            |          |
| پ) ماده فرو مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی             |          |

در جدول مفهومی زیر، جاهای خالی را با کلمه های مناسب کامل کنید و در پاسخ برگ بنویسید.



در جدول مفهومی زیر، جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید و در پاسخ برگ بنویسید.



مطابق شکل از یک سیم راست بلند، جریان ۲ آمپر می گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل در نقطه M برابر  $4 \times 10^{-6} \text{ T}$  باشد،

الف) فاصله d از سیم چند متر است؟

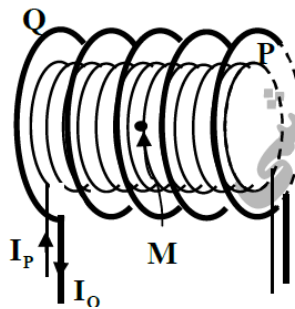
ب) جهت میدان مغناطیسی را در نقطه M تعیین کنید.

ج) اگر سیمی موازی با سیم از نقطه M عبور کند، نیروی وارد بر آن رانشی خواهد شد.

جریان این سیم با جریان I هم جهت است یا در خلاف جهت؟

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$$

سیم لوله ای دارای ۵۰۰ دور سیم روکش دار است. طول سیم لوله چند سانتی متر باشد، تا اگر جریان ۳۰ A از آن عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم لوله  $60\pi$  میلی تسلا باشد؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ )



شکل مقابل دو سیملوله P و Q هم‌محور، طول برابر و تعداد دور متفاوت دارند. تعداد دور سیملوله Q برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله P برابر ۳۰۰ است. اگر جریان ۱/۵ A از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی باید عبور کند تا برابری میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

### القای الکترومغناطیسی

الف) یکای ضریب خودالقایی (هائری) را تعریف کنید.

ب) رابطه (فرمول) ضریب القای متقابل را بنویسید.

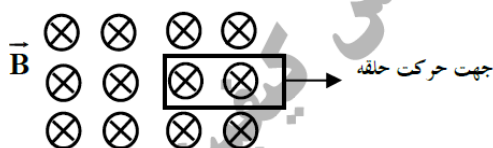
پیچه‌ای با مساحت ۱۰۰ سانتی متر مربع و ۸۰۰ دور سیم روکش دار عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه ۰/۲۴ ولت شود؟  
پیچه اولیه یک مبدل آرمانی با ۸۰۰۰ دور به ولتاژ ۲۲۰ V وصل شده است. تعداد دورهای پیچه ثانویه چقدر باشد تا ولتاژ دو سر یک لامپ ۱۱ ولت شود؟

با استفاده از جعبه کلمات، جمله‌های زیر را کامل کنید:

افزایش - القای متقابل - شار مغناطیسی - طول - القای الکترومغناطیسی - سطح مقطع - کاهش

- الف) ساده ترین راه تغییر .....، تغییر زاویه سطح پیچه و میدان مغناطیسی است.  
ب) ضریب ..... دو پیچه مجاور هم، در شرایط آرمانی از رابطه  $M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$  محاسبه می شود.  
ج) القاییدگی القاگر با ..... آن، رابطه مستقیم دارد.  
د) انرژی تنها وقتی وارد یک القاگر آرمانی با مقاومت صفر می شود که جریان در آن ..... یابد.

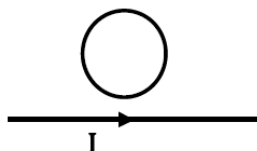
حلقه رسانای مستطیل شکلی را مقابل شکل به طرف راست می کشیم و از میدان مغناطیسی درون سویی خارج می کنیم. جهت جریان القایی در قاب را با ذکر دلیل تعیین کنید.



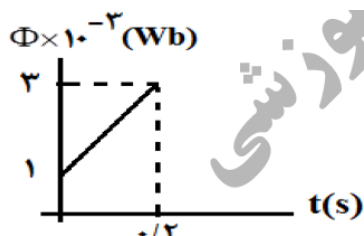
در جدول زیر، هریک از جمله های ستون A به کدام یک از عبارت های ستون B مربوط است؟ (در ستون B، سه مورد اضافی است.)

| ستون B                  | ستون A                                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱- ولتاژ                | الف) اگر خط های میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچه باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن ..... است. |
| ۲- صفر                  | ب) ضریب خودالقایی القاگر با افزایش این کمیت، کاهش می یابد.                                |
| ۳- $M = L_1 L_2$        | ج) ضریب القای متقابل دو پیچه مجاور هم، در شرایط آرمانی از رابطه محاسبه می شود.            |
| ۴- طول                  | د) در خطوط انتقال برق، برای به دست آوردن این کمیت از مبدل استفاده می شود.                 |
| ۵- بیشینه               |                                                                                           |
| ۶- $M = \sqrt{L_1 L_2}$ |                                                                                           |
| ۷- سطح مقطع             |                                                                                           |

ب) در شکل روبه رو جریان I در حال افزایش است. با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در قاب رسانا ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟



پیچه ای با مساحت  $25$  سانتی متر مربع و  $400$  دور سیم روکش دار عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر در بازه زمانی  $0.2$  ثانیه میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت از  $0.12 \text{ T}$  به  $0.06 \text{ T}$  کاهش یابد، نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟



نمودار  $(\phi - t)$  عبوری از یک حلقه رسانا مانند شکل روبرو است. نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در مدت  $0.2 \text{ s}$  چقدر می شود.

ضریب خودالقایی سیملوله ای برابر  $0.8 \text{ H}$  است. چه جریانی از این سیملوله بگذرد تا در میدان مغناطیسی آن  $0.16$  ژول انرژی ذخیره شود؟

حلقه ای به مساحت  $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  عمود بر خط های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در مدت  $0.01$  ثانیه به اندازه  $0.3 \text{ T}$  افزایش یابد، اندازه ی نیروی محرکه ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

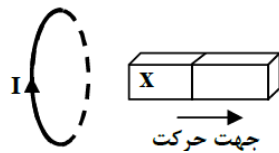
درستی یا نادرستی جمله های زیر را با (د) و (ن) تعیین کنید.

الف) ضریب خودالقایی، تنها تابع ویژگی های ساختاری القاگر است.

ب) انرژی، تنها وقتی وارد یک القاگر آرمانی با مقاومت صفر می شود که جریان در آن کاهش یابد.

ج) در خطوط انتقال برق، برای بدست آوردن ولتاژ مورد نیاز از مبدل استفاده می شود.

د) متداول ترین روش تولید جریان القایی تغییر میدان مغناطیسی است.



در شکل مقابل، آهنربای میله‌ای در حال دور شدن از حلقهٔ رسانا است.  
 الف) با توجه به جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا، قطب N است یا S؟ توضیح دهید.  
 ب) یک روش برای افزایش اندازهٔ جریان القا شده در حلقه بنویسید.

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.

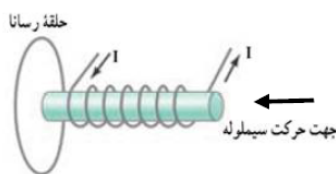
الف) اساس کار مولد جریان متناوب مانند دینام، القای الکترومغناطیسی است.

ب) ضریب تراوایی مغناطیسی نسبی هستهٔ درون یک سیملوله، به جنس هستهٔ آن بستگی دارد.

ج) ضریب القای متقابل دو پیچهٔ مجاور هم، در شرایط آرمانی از رابطهٔ  $M = L_1 L_2$  محاسبه می‌شود.

د) انرژی، تنها وقتی وارد یک القاگر آرمانی با مقاومت صفر می‌شود که جریان در آن کاهش می‌یابد.

از سیملوله‌ای به ضریب خود القایی ۴ میلی‌هانری جریانی به شدت ۱ آمپر می‌گذرد. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

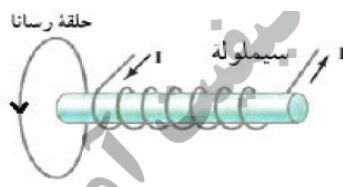


الف) قانون فارادی را تعریف کنید.

ب) در شکل سیملولهٔ حامل جریانی نشان داده شده است

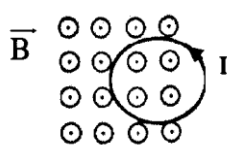
به‌طوری‌که در حال نزدیک شدن به یک حلقهٔ رساناست.

جهت جریان القایی را در حلقه و روی شکل با ذکر دلیل تعیین کنید.



با توجه به جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا، با ذکر دلیل بگویید

سیملوله در حال دور شدن از حلقه است یا نزدیک شدن به آن؟

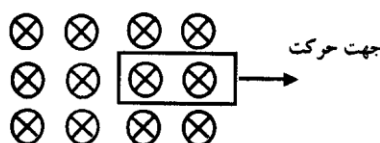


مطابق شکل روبه‌رو، حلقهٔ رسانایی در میدان مغناطیسی برونسویی در حال حرکت است.

با توجه به جهت جریان القایی با ذکر دلیل تعیین کنید:

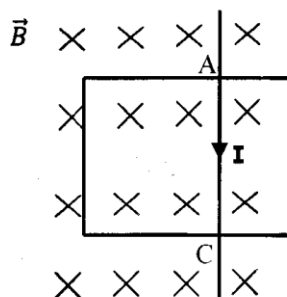
این حلقه به طرف راست حرکت می‌کند یا چپ؟

الف) با توجه به جهت حرکت قاب رسانا، جهت جریان القایی را در قاب با ذکر دلیل تعیین کنید.



ب) میدان مغناطیسی عمود بر قاب دایره‌ای شکل به مساحت  $100 \text{ cm}^2$  با زمان تغییر می‌کند و در مدت  $0.02$  ثانیه از

$0.45 \text{ T}$  به  $0.25 \text{ T}$  می‌رسد. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟



پ) با توجه به جهت جریان القایی رسم شده در قاب مستطیل شکل، جهت حرکت میله ی AC را با ذکر دلیل مشخص کنید.

به سوالهای زیر پاسخ کوتاه دهید.

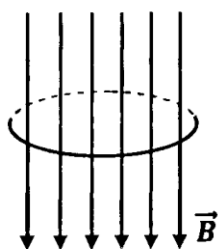
الف) اساس کار سرعت سنج دوچرخه چه پدیده ای می باشد؟

ب) از مبدل ها در مدار به چه منظور استفاده می شود؟

ج) با تغییر جریان در مدارهای شامل القاگر، مقدار چه کمیتی ثابت می ماند؟

د) به کمک چه پدیده ای می توان انرژی را از پیچه ای به پیچه دیگر منتقل کرد؟

پیچه مسطحی با ۴۰۰ دور و مقاومت  $10\ \Omega$  مطابق شکل به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. سطح مقطع



پیچه  $50\text{ cm}^2$  است. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ  $0.1\text{ T/s}$  افزایش یابد،

الف) بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟

ب) مقدار جریان القا شده در پیچه، چند آمپر است؟

ج) اگر از بالا به پیچه نگاه کنیم، جهت جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟

پیچه مسطحی با ۲۰۰ دور و مقاومت  $40\ \Omega$  به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد.

مساحت سطح مقطع پیچه  $10\text{ cm}^2$  است. اگر میدان مغناطیسی به طور یکنواخت در بازه زمانی  $0.03\text{ s}$  بدون

تغییر جهت از  $4\text{ T}$  به  $7\text{ T}$  افزایش یابد.

الف) بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟

ب) مقدار جریان القا شده در پیچه چند آمپر است؟

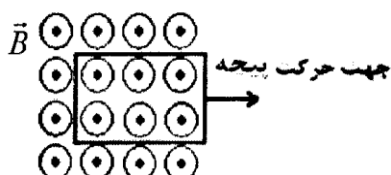
از سیملوله ای به ضریب خودالقایی  $0.04\text{ H}$  هانری جریانی به شدت ۲ آمپر می گذرد. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند

ژول است؟

پیچه ای دارای ۵۰۰ حلقه است و سطح هر حلقه  $0.04\text{ m}^2$  می باشد. این پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی

قرار دارد. هرگاه بزرگی میدان مغناطیسی در مدت  $0.1\text{ s}$ ، ثانیه،  $0.04\text{ T}$  افزایش یابد، اندازه ی نیروی محرکه ی متوسط القا شده را تعیین کنید.

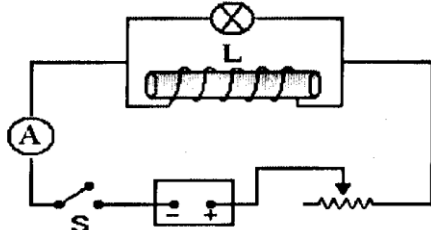
الف) یک هانری را تعریف کنید.



ب) شکل روبه رو را به پاسخ برگ انتقال دهید و جهت جریان القایی

را روی پیچه ی مستطیل شکل با توضیح کافی تعیین کنید.

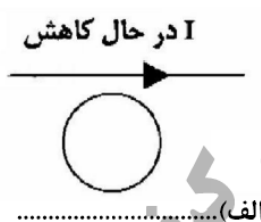
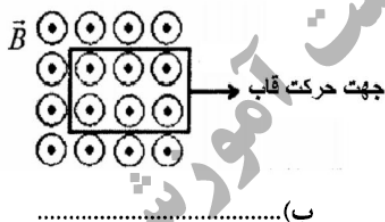
دانش آموزی با یک لامپ، منبع تغذیه، رنوستا، کلید، سیم رابط، آمپرسنج، سیملوله و هسته‌ای آهنی مدار مطابق شکل روبه رو می‌بندد. رنوستا را به گونه‌ای تنظیم می‌کند تا لامپ با روشنایی ضعیف تابش کند.



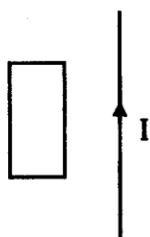
الف) پیش بینی کنید اگر کلید را سریعاً قطع کند، چه تغییری در روشنایی لامپ مشاهده خواهد کرد؟

ب) دلیل پیش بینی خود را بنویسید.

در هر یک از شکل های زیر جهت جریان القایی را روی حلقه و قاب مستطیل شکل به صورت ساعت گرد یا پادساعت گرد بیان کنید.



الف) در شکل روبه‌رو جریان I در حال کاهش است. با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در قاب رسانا ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟



ب) پیچهای مسطح شامل ۱۰۰۰ دور سیم و مساحت سطح مقطع  $0.04 \text{ m}^2$  به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی با آهنگ  $\frac{T}{S} \times 10^{-6}$  تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

جریان متناوبی که بیشینه آن  $0.3 \text{ A}$  است و دوره آن  $0.02 \text{ s}$  است از سیملوله ای به ضریب خود القایی  $200 \times 10^{-3} \text{ H}$  می‌گذرد.

الف) معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.

ب) بیشینه انرژی ذخیره شده در این سیملوله چند ژول است؟

معادله ی جریان متناوبی در (SI) به صورت  $I = 2 \sin(100\pi t)$  می باشد:

الف) بیشینه ی جریان چند آمپر است؟

ب) دوره ی جریان چند ثانیه است؟

جریان متناوبی که بیشینه آن  $4\text{ A}$  و دوره آن  $0.02\text{ s}$  است، از یک رسانای  $6\text{ }\Omega$  اهمی می‌گذرد.  
الف) معادله جریان \_ زمان را بنویسید.

ب) بیشینه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

جریان متناوبی با معادله  $I = 2 \times 10^{-3} \sin 100\pi t$  از یک رسانا به مقاومت  $10\text{ }\Omega$  می‌گذرد.

الف) در لحظه  $t = \frac{1}{400}\text{ s}$  شدت جریان چقدر است؟  
( $\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ )

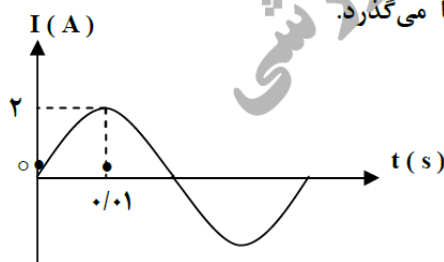
ب) بیشینه نیروی محرکه القایی چقدر است؟

جریان متناوبی که بیشینه آن  $0.9\text{ A}$  و دوره آن  $0.02\text{ s}$  است از سیملوله ای به ضریب خودالقایی  $0.6\text{ H}$  می‌گذرد.

الف) معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.

معادله جریان متناوبی در SI به صورت  $I = 4 \sin(100\pi t)$  است. دوره ی جریان را حساب کنید.

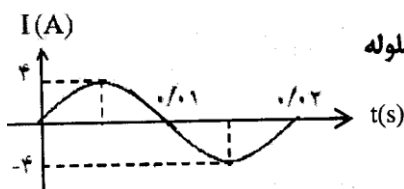
شکل زیر نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که از یک رسانا می‌گذرد.  
معادله جریان بر حسب زمان آن را بنویسید.



نمودار تغییرات جریان با زمان در یک سیملوله مطابق شکل مقابل است.

الف) اگر مقاومت سیملوله  $10\text{ }\Omega$  باشد، بیشینه نیروی محرکه القایی در این سیملوله چند آمپر است؟

ب) معادله شدت جریان القایی در این نمودار را بنویسید.

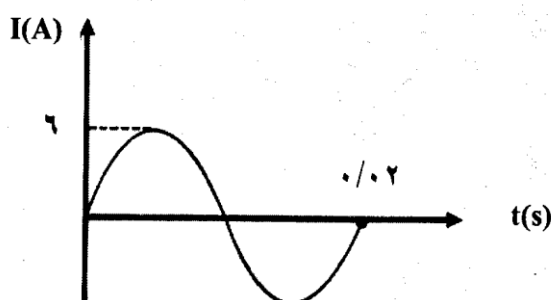


شکل روبه‌رو تغییرات جریان بر حسب زمان را (در SI) در یک القاگر نشان می‌دهد.

الف) بسامد زاویه‌ای آن را بدست آورید.

ب) اگر مقاومت القاگر  $6\text{ }\Omega$  اهم باشد، نیروی محرکه بیشینه آن چند ولت است؟

ج) معادله جریان متناوب آن را (در SI) بنویسید.



معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت  $I = 4 \sin 50\pi t$  است.

الف) دوره این جریان چند ثانیه است؟

ب) مقدار جریان در لحظه  $\frac{1}{150}$  s چقدر است؟

$$\sin 30^\circ = 0.5$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



الف) در شکل مقابل از پیچه اولیه، با مقاومت  $40 \Omega$  جریانی به معادله

$I = 0.8 \sin 200\pi t$  در (SI) می گذرد.

بیشینه ولتاژی که از سیم پیچ ثانویه می گذرد، چند ولت است؟

ب) اگر ضریب خودالقایی پیچه اولیه  $0.02$  هانری باشد، بیشینه انرژی ذخیره

شده در این پیچه چند ژول است؟

در مبدل آرمانی شکل روبه رو، بیشینه ولتاژ دوسر مقاومت R برابر ۹ ولت است.

الف) این مبدل کاهنده است یا افزایشنده؟

ب) بیشینه ولتاژ مولد را محاسبه کنید.

